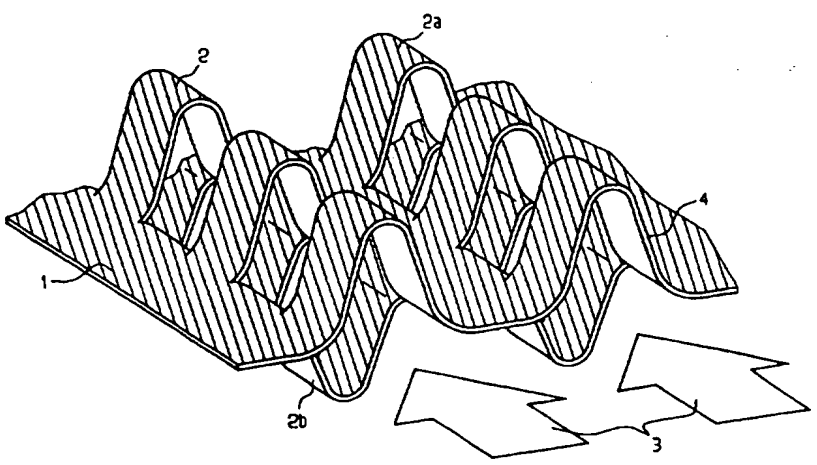


INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>H01M 8/02, 8/24</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 98/10477</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 12. März 1998 (12.03.98)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/01827</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 22. August 1997 (22.08.97)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 196 35 901.5 4. September 1996 (04.09.96) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BUCHNER, Peter [DE/DE]; Lindenweg 17, D-91332 Heiligenstadt (DE). GRÜNE, Horst [DE/DE]; Altenseestrasse 6, D-91341 Röttenbach (DE). NEUMANN, Georg [DE/DE]; Edisonweg 10, D-91154 Roth (DE). VON HELMOLT, Rittmar [DE/DE]; Donaustrasse 14, D-91052 Erlangen (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, NO, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>
<p>(54) Title: INTERMEDIATE ELEMENT FOR THERMAL, ELECTRICAL AND MECHANICAL CONNECTION OF TWO PARTS</p> <p>(54) Bezeichnung: ZWISCHENELEMENT ZUR THERMISCHEN, ELEKTRISCHEN UND MECHANISCHEN VERBINDUNG ZWEIER TEILE</p> <div data-bbox="406 1155 1218 1617" data-label="Image">  </div> <p>(57) Abstract</p> <p>The invention relates to an intermediate element (1) for the thermal, electrical and mechanical connection of two parts, especially two fuel cells. The intermediate element is wavy and each wave (2) is interrupted several times along its crest/trough and stamped to alternately project upwards and downwards (2a, 2b).</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Die Erfindung betrifft ein Zwischenelement (1) zur thermischen, elektrischen und mechanischen Verbindung zweier Teile, insbesondere zweier Brennstoffzellen. Das Zwischenelement ist gewellt und jede Welle (2) ist jeweils längs ihres Wellenberges/Wellentals vielfach unterbrochen und nach oben und unten (2a, 2b) hin ausgeprägt.</p>		

Best Available Copy

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

## Beschreibung

Zwischenelement zur thermischen, elektrischen und mechanischen Verbindung zweier Teile

5

Die Erfindung betrifft ein Zwischenelement zur thermischen, elektrischen und mechanischen Verbindung zweier Teile, insbesondere zweier Brennstoffzellen.

- 10 Bekannt sind z.B. Bipolarplatten zur elektrischen, thermischen und mechanischen Verbindung von Brennstoffzellen, wobei diese Bipolarplatten durchgehend, d.h. ohne Löcher oder Durchbrüche, ausgebildet sind, so daß nach dem Stand der Technik ein Reaktionsmedium, das entlang der aktiven Fläche
- 15 einer Bipolarplatte strömt, sich entweder unterhalb oder oberhalb dieser Platte befinden kann. Auch alle anderen bislang bekannten Zwischenelemente, die keine Bipolarplatten sind, nützen nur jeweils eine Oberfläche zum Kontakt mit dem Medium.

20

- Die durchgehende Ausbildung der Bipolarplatten hat außerdem den Nachteil, daß das Kühl- oder Reaktionsmedium in einem Strom über die aktive Fläche geführt wird, ohne daß ein Austausch des Mediums von der Strommitte zum Außenbereich des
- 25 Stromes stattfindet. Wenn das Medium an der Stromaußenseite verbraucht ist kann es nicht durch unverbrauchtes Reaktionsmedium von der Strommitte her ersetzt werden, sondern muß durch neues, sich an der Stromaußenseite befindendes, Medium ersetzt werden, so daß, kurz gesagt, eine hohe Durchflußgeschwindigkeit an Medium bei möglichst kleinen Medienstrom-
- 30 Durchmessern gefordert wird. Nachteilig dabei ist, daß selbst bei geringen Medienstrom-Durchmessern immer der Anteil an Medium, der sich in der Strommitte befindet, ungenutzt durch die Anlage fließt.

35

Schließlich weisen die bekannten Bipolarplatten oder Zwischenelemente den Nachteil auf, daß die Druckübertragung un-

gleichmäßig, nämlich mit Spitzenbelastungen an den höchsten Erhebungen der Bipolarplatten, stattfindet.

5 Den bekannten Bipolarplatten und/oder Zwischenelementen fehlt also nicht nur eine Möglichkeit innerhalb Medienflusses auf ihrer aktiven Fläche einen Austausch des Mediums von der Medienstrommitte zur Stromaußenseite hin zu bewirken, eine Möglichkeit die beidseitig vorhandene (und beispielsweise im Kühlsystem wirksame) Oberfläche zur Kontaktierung mit Medium  
10 zu gebrauchen sondern auch die Fähigkeit, mechanischen Druck möglichst gleichmäßig über ihre gesamte Fläche hinweg weiterzugeben.

15 Es besteht also ein Bedarf an Bipolarplatten, die ebenso wie die bekannten Bipolarplatten als elektrisch, mechanisch und thermisch verbindende Zwischenelemente in Brennstoffzellenstapel eingesetzt werden können und die gleichzeitig die oben genannten Nachteile verringern oder ganz beseitigen.

20 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Zwischenelement oder eine Bipolarplatte zur Verfügung zu stellen, die so ausgestaltet ist, daß im Medienstrom auf ihrer aktiven Fläche von der Mitte des Medienstromes her ein Austausch des Mediums zu den Außenbereichen hin, möglich ist.

25 Außerdem ist es Aufgabe der Erfindung ein Zwischenelement zu schaffen, das mechanischen Druck gleichmäßig weitergibt. Schließlich ist es noch Aufgabe der Erfindung die aktiv genutzte Oberfläche von Zwischenelementen zu optimieren.

30 Allgemeine Erkenntnis der Erfindung ist, daß durch die Ausbildung scharfer Kanten entlang der aktiven Fläche des Zwischenelements der Bipolarplatte das Medium, wenn es der aktiven Fläche entlangströmt, Verwirbelungen erfährt, die einen Austausch von Medium von der Mitte des Mediumsstromes- oder  
35 flusses zu den Außenbereichen hin bewirkt. Außerdem ist allgemeine Erkenntnis der Erfindung, daß die aktive Fläche einer Bipolarplatte durch die Ausbildung von Löchern und Durchbrü-

chen bei gleichem Materialaufwand vervielfacht werden kann. Schließlich ist im Rahmen der Erfindung erkannt worden, daß eine Vielzahl von Erhöhungen und Vertiefungen auf einem Zwischenelement zu einer gleichmäßigen Druckübertragung führt.

5

Gegenstand der Erfindung ist ein gewelltes Zwischenelement, zur thermischen, mechanischen und elektrischen Verbindung zweier Teile, bei dem jede Welle längs ihres Wellenbergs oder Wellentals vielfach unterbrochen und abwechselnd nach oben und unten hin ausgeprägt ist. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung und der Figur, sowie den Erläuterungen dazu.

Bevorzugt ist das Zwischenelement aus einem Material mit guter thermischer und elektrischer Leitfähigkeit, das außerdem geeignete elastische Eigenschaften zur Übertragung von mechanischem Druck aufweist.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist das Zwischenelement aus einem Metall wie beispielsweise Federbronze oder anderen Kupfer- oder Aluminiumlegierungen. Zur Verringerung des Kontaktwiderstandes bei der Bildung eines „stacks“, d.h. eines Brennstoffzellenstapels, beispielsweise einer Batterie, können die erfindungsgemäßen Zwischenelemente vor ihrem Einbau einer Oberflächenbehandlung unterworfen werden, wie beispielsweise einer Vergoldung. Eine derartige Oberflächenbehandlung wird üblicherweise zur Verbesserung der elektrischen und thermischen Leitfähigkeit von Bipolarplatten durchgeführt.

30

Die Dicke der Zwischenelemente kann bis zu 0,5 mm betragen, bevorzugt beträgt sie zwischen 0,01 und 0,4 mm und besonders bevorzugt sind Zwischenelemente mit einer Dicke von ca. 0,05 mm.

35

Als „gewelltes Zwischenelement“ oder „gewellte Bipolarplatte“ werden hier flache, thermisch, mechanisch und elektrisch

leitfähige Platten, Bleche, Scheiben oder sonstige, eher flächig ausgebildete Körper bezeichnet, die, ähnlich wie ein Wellblech, eine gewellte Struktur aufweisen. Die Höhe der Wellenberge bzw. die Differenz der Höhen zwischen Wellenberg und Wellental sind dabei beliebig und entsprechen den üblichen Abmessungen von Zwischenelementen, insbesondere von solchen, die in Brennstoffzellenstapel eingesetzt werden.

Als „einzelne Unterbrechung der Welle längs ihres Wellenbergs oder Wellentals“ werden die Durchbrüche bezeichnet, die die Ausbildung von einzelnen, alternierend nach unten und oben gebogenen Lamellen ermöglichen, die ähnlich wie Schlaufen ausgebogen sind. Die Bezeichnung „Schlaufen“ kann sich dabei sowohl auf oben abgerundete, wie auch auf oben spitze bis hin zu ganz spitzen „Ausbiegungen“ (in der Figur mit 2, 2a und 2b beziffert) beziehen.

Durch diese einfache konstruktive Maßnahme der oben genannten Unterbrechungen wird erreicht, daß das Medium nicht nur entweder oberhalb oder unterhalb des Zwischenelements fließen kann, sondern es ist somit möglich, das Medium gleichzeitig oben und unten entlang des Zwischenelements zu führen. Die Oberfläche des Zwischenelements wird dadurch erheblich, d.h. bis zu einem Faktor von mehr als 10, erhöht. Durch die Vergrößerung der Oberfläche wird auch die „aktive Fläche“, d.h. beispielsweise die Kontaktfläche, die für den thermischen Kontakt der Bipolarplatte mit dem Kühlmedium zur Verfügung steht, vergrößert. Das dient zur Erhöhung des Wirkungsgrades des betroffenen Systems.

Durch die Ausprägung der Lamellen -alternierend nach oben und nach unten hin- werden Kanten entlang einer Welle erzeugt, so daß der entlangfließende Medienstrom oder -fluß Verwirbelungen erfährt. Als „Medienstrom“ wird hier der Fluß oder Strom des jeweils in Rede stehenden Reaktionsmediums (beispielsweise des Kühlmediums) bezeichnet, der entlang der für ihn relevanten aktiven Fläche eines Zwischenelements oder einer

Bipolarplatte fließt und dabei systemgemäß abreagiert oder verbraucht wird oder sich erwärmt.

5 Sowohl die Vergrößerung der aktiven Fläche des Zwischenelements als auch die Erzeugung von Verwirbelungen im Medienstrom des Kühl- oder Reaktionsmediums verbessern den Wirkungsgrad, d.h. die effektive Nutzung des Mediums im System.

10 Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Gestaltung der Zwischenelemente ist bezüglich der Druckübertragung, daß die abwechselnde Ausprägung der Lamellen nach oben und unten hin bewirkt, daß der Druck von einem Teil auf den nächsten, beispielsweise von einer Brennstoffzelle auf die andere, gleichmäßig übertragen wird.

15 Als Kühlmedium wird hier jede Art von Kühlmedium, wie z.B. Luft, Inertgas, Wasser, andere Gase oder Flüssigkeiten bezeichnet. Bevorzugt wird jedoch das Kühlmedium Luft oder ein anderes gasförmiges Kühlmedium erfindungsgemäß eingesetzt.

20 Die Erfindung bezieht sich auf alle Arten von Brennstoffzellen, jedoch bevorzugt auf die PEM (Polymer Elektrolyt Membran Fuel Cell) Brennstoffzelle. Insbesondere wurde bei dieser Erfindung die Herstellung von Brennstoffzellenstapel oder  
25 „stacks“ aus PEM-Brennstoffzellen, die mit Luftkühlung betrieben werden, (luftgekühlte PEM-Batterien), berücksichtigt.

Im folgenden wird die Erfindung noch anhand einer schematischen Skizze näher erläutert.

30 Die einzige Figur zeigt das Zwischenelement 1 mit einer wellblechartigen Struktur, wobei die einzelnen Wellen entlang ihres Wellenbergs mehrfach unterbrochen sind und die sich dadurch ausbildenden Lamellen 2 einmal nach oben hin, wie beispielsweise bei 2a und einmal nach unten hin, wie beispielsweise bei 2b gezeigt sind. Der Medienstrom an Kühl- oder Reaktionsmedium strömt auf die aktive Fläche des Zwischenele-

35

ments entlang der Richtung, die durch die Pfeile 3 angegeben sind und kann sowohl zwischen den einzelnen Wellen entlang der schraffiert gezeichneten und durchgehenden Oberfläche des Zwischenelements als auch durch die von den einzelnen Lamellen der Wellen gebildeten (nicht geschlossenen) Kanäle fließen. Dabei ist offensichtlich, daß dem Medium wesentlich mehr Oberfläche des Zwischenelements 1 zur Verfügung steht als nach herkömmlicher, nicht unterbrochener Konstruktion einer Bipolarplatte, weil es nicht nur die schraffiert gezeichnete Oberfläche des Zwischenelementes, sondern auch über weite Bereiche die nicht schraffiert gezeichnete, ursprüngliche Unterseite der Bipolarplatte oder des Zwischenelements kontaktiert.

15 Ebenso deutlich sichtbar ist, daß jede Lamelle zwei Kanten, die quer zur Strömungsrichtung des Mediums stehen, ausbildet. An diesen Kanten finden nun Verwirbelungen des Medienstromes statt, die dazu führen, daß Medium aus der Strommitte in die Außenbereiche des Medienstromes gelangt und somit sich verbrauchtes und unverbrauchtes Medium in ständigem Austausch innerhalb des Medienstromes befindet. Dadurch ist es möglich, den Bedarf an Medium deutlich zu reduzieren.

Die erfindungsgemäßen Zwischenelemente mit der unterbrochenen Wellblechstruktur sind zudem besonders gut geeignet, um hohen mechanischen Druck (wenn durch eine entsprechende Wellung des Kollektors das Zwischenelement durch die Pressung des Zellstapels fixiert wird) zu übertragen, weil ein gleichmäßiger Druckübertrag durch die einzelnen Lamellen möglich ist. Dabei muß das Zwischenelement nicht extra an den angrenzenden Kollektoren der einzelnen Brennstoffzellen befestigt werden.

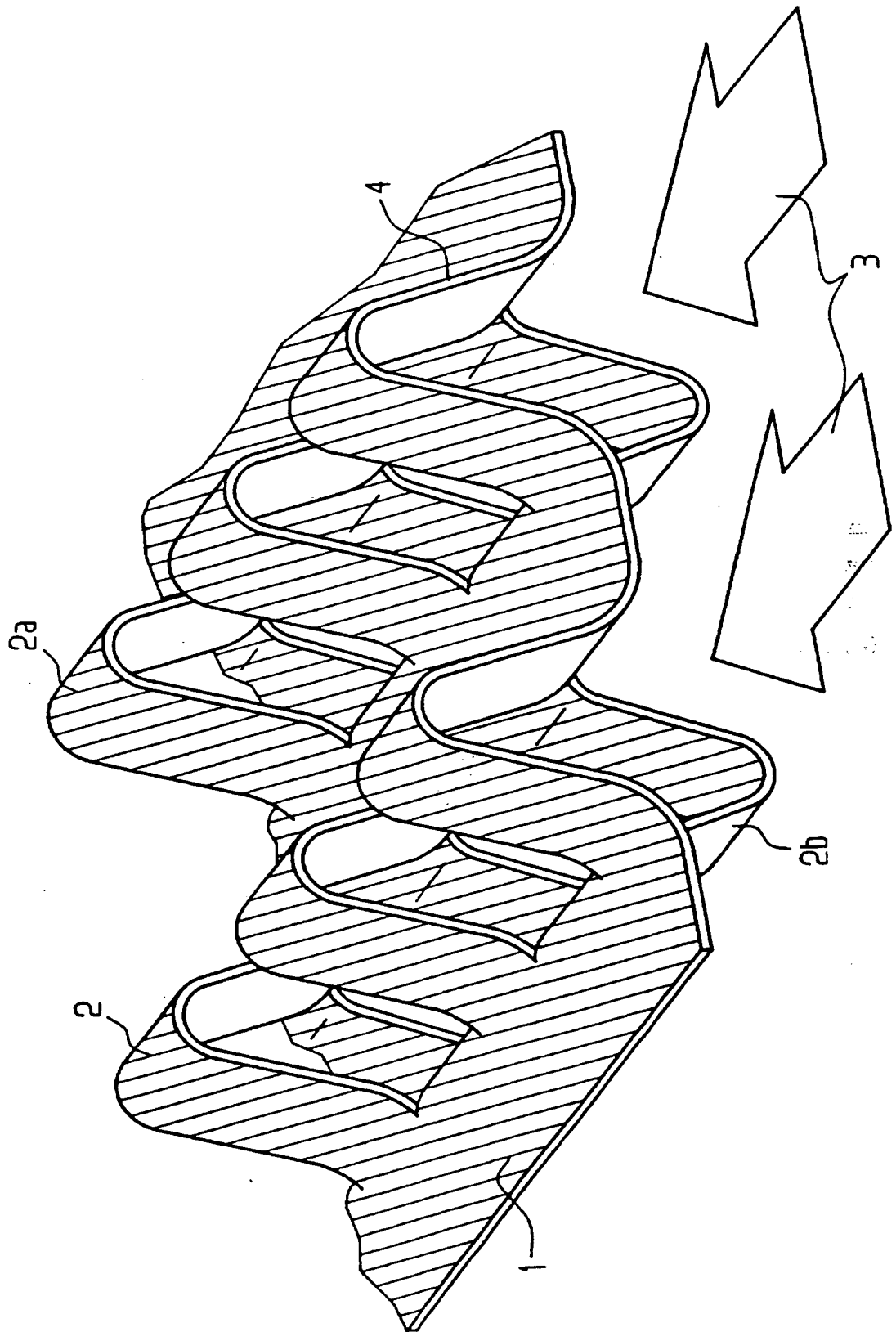
Das erfindungsgemäße Zwischenelement ist geeignet, mechanischen Druck und elektrischen Strom zwischen einzelnen Brennstoffzellen eines Brennstoffzellenstapels problemlos zu übertragen und es ist zudem geeignet, die Abfuhr der Verlustwärme vom Kollektor der Brennstoffzelle an das durchströmende Kühl-

medium, wie beispielsweise Kühlluft, optimal zu gewährleisten. Erfindungsgemäß ist dabei die Kontaktoberfläche des Zwischenelements um mehr als das 10-fache größer als die Elektrodenfläche und außerdem wird die Ausnutzung des sich  
5 auf der aktiven Fläche des Zwischenelements befindenden Reaktionsmediums optimiert.

## Patentansprüche

1. Gewelltes Zwischenelement, zur thermischen, mechanischen und elektrischen Verbindung zweier Elemente, bei dem jede  
5 Welle längs ihres Wellenbergs/Wellentals vielfach unterbrochen und abwechselnd nach oben und unten hin ausgeprägt ist.
2. Gewelltes Zwischenelement nach Anspruch 1, das aus Metall ist.
- 10 3. Gewelltes Zwischenelement nach Anspruch 1 oder 2, dessen Oberfläche zur Verbesserung ihrer elektrischen und/oder thermischen Leitfähigkeit behandelt wurde.
- 15 4. Gewelltes Zwischenelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Oberfläche mit einem Edelmetall wie Gold beschichtet wurde.
5. Verwendung eines Zwischenelements nach einem der vorstehenden Ansprüche als Kühl- und Kontaktblech in einem Brennstoffzellenstapel.
- 20 6. Verwendung eines Zwischenelements nach einem der Ansprüche 1 bis 4 in einem Brennstoffzellenstapel zur Abstützung der  
25 einzelnen Brennstoffzellen des Stapels gegeneinander.

1/1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 97/01827

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 H01M8/02 H01M8/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 H01M F28F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 1 899 080 A (HERBERT V. DALGLIESH) 28 February 1933 see page 2, line 47 - line 57; figures 4,7,8 see page 1, line 68 - line 79	1-3
Y	---	1-5
X	EP 0 129 272 A (FDO TECHN ADVISEURS) 27 December 1984 see page 7, last line - page 8, line 6; claim 1; figures 2,3,5 see abstract see page 9, paragraph 2	1-3
Y	---	1-5
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 January 1998

Date of mailing of the international search report

02/02/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

D'hondt, J

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 97/01827

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
X,Y	EP 0 446 680 A (ASEA BROWN BOVERI) 18 September 1991 see column 4, line 50 - column 5, line 14; figures 3,4,8 see column 6, line 3 - line 11 see column 10, line 54 - column 11, line 6 ---	1-5
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 055 (E-0882), 31 January 1990 -& JP 01 279573 A (HITACHI LTD), 9 November 1989, see abstract; figure 10 ---	1-3,5
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 356 (E-803), 9 August 1989 -& JP 01 117275 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 10 May 1989, see abstract ---	1-3,5
A	WO 91 08595 A (INT FUEL CELLS CORP) 13 June 1991 see claim 1; figures 3,8 ---	1,5
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 168 (E-611), 20 May 1988 -& JP 62 278758 A (SUMITOMO PRECISION PROD CO LTD;OTHERS: 02), 3 December 1987, see abstract ---	1,5
A	DE 42 25 779 A (SIEMENS AG) 10 February 1994 see column 2; claim 3; figures 1-3 -----	1-3,5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 97/01827

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 1899080 A	28-02-33	NONE	
EP 0129272 A	27-12-84	NL 8301901 A EP 0128614 A NL 8304112 A	17-12-84 19-12-84 17-12-84
EP 0446680 A	18-09-91	JP 4220954 A	11-08-92
WO 9108595 A	13-06-91	US 4983472 A CA 2068865 A DE 69022244 D DE 69022244 T EP 0502125 A ES 2079637 T	08-01-91 25-05-91 12-10-95 18-04-96 09-09-92 16-01-96
DE 4225779 A	10-02-94	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 H01M8/02 H01M8/24

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H01M F28F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 1 899 080 A (HERBERT V. DALGLIESH) 28. Februar 1933 siehe Seite 2, Zeile 47 - Zeile 57; Abbildungen 4, 7, 8 siehe Seite 1, Zeile 68 - Zeile 79	1-3
Y	---	1-5
X	EP 0 129 272 A (FDO TECHN ADVISEURS) 27. Dezember 1984 siehe Seite 7, letzte Zeile - Seite 8, Zeile 6; Anspruch 1; Abbildungen 2, 3, 5 siehe Zusammenfassung siehe Seite 9, Absatz 2	1-3
Y	---	1-5
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Januar 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/02/1998

Name und Postanschnitt der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P. B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel.: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

D'hondt, J

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X,Y	EP 0 446 680 A (ASEA BROWN BOVERI) 18.September 1991 siehe Spalte 4, Zeile 50 - Spalte 5, Zeile 14; Abbildungen 3,4,8 siehe Spalte 6, Zeile 3 - Zeile 11 siehe Spalte 10, Zeile 54 - Spalte 11, Zeile 6 ---	1-5
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 055 (E-0882), 31.Januar 1990 -& JP 01 279573 A (HITACHI LTD), 9.November 1989, siehe Zusammenfassung; Abbildung 10 ---	1-3,5
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 356 (E-803), 9.August 1989 -& JP 01 117275 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 10.Mai 1989, siehe Zusammenfassung ---	1-3,5
A	WO 91 08595 A (INT FUEL CELLS CORP) 13.Juni 1991 siehe Anspruch 1; Abbildungen 3,8 ---	1,5
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 168 (E-611), 20.Mai 1988 -& JP 62 278758 A (SUMITOMO PRECISION PROD CO LTD;OTHERS: 02), 3.Dezember 1987, siehe Zusammenfassung ---	1,5
A	DE 42 25 779 A (SIEMENS AG) 10.Februar 1994 siehe Spalte 2; Anspruch 3; Abbildungen 1-3 -----	1-3,5

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/01827

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 1899080 A	28-02-33	KEINE	
EP 0129272 A	27-12-84	NL 8301901 A	17-12-84
		EP 0128614 A	19-12-84
		NL 8304112 A	17-12-84
EP 0446680 A	18-09-91	JP 4220954 A	11-08-92
WO 9108595 A	13-06-91	US 4983472 A	08-01-91
		CA 2068865 A	25-05-91
		DE 69022244 D	12-10-95
		DE 69022244 T	18-04-96
		EP 0502125 A	09-09-92
		ES 2079637 T	16-01-96
DE 4225779 A	10-02-94	KEINE	

**This Page Blank (uspto)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**